

Mehrstufengetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufenge-
5 triebе in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetrie-
be für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patent-
anspruchs 1.

Automatgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, um-
10 fassen nach dem Stand der Technik Planetensätze, die mit-
tels Reibungs- bzw. Schaltelementen wie etwa Kupplungen und
Bremsen geschaltet werden und üblicherweise mit einem einer
Schlupfwirkung unterliegenden und wahlweise mit einer Über-
15 brückungskupplung versehenen Anlaufelement wie etwa einem
hydrodynamischen Drehmomentwandler oder einer Strömungs-
kupplung verbunden sind.

Ein derartiges Getriebe geht aus der EP 0 434 525 A1
hervor. Es umfasst im wesentlichen eine Antriebswelle und
20 eine Abtriebswelle, die parallel zueinander angeordnet
sind, einen konzentrisch zur Abtriebswelle angeordneten
Doppelplanetenradsatz und fünf Schaltelemente in der Form
von drei Kupplungen und zwei Bremsen, deren wahlweise Sper-
rung jeweils paarweise die verschiedenen Gangübersetzungen
25 zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmen.

Des weiteren ist aus der DE 199 495 07 A1 der Anmelde-
rin ein Mehrstufengetriebe bekannt, bei dem an der An-
triebswelle zwei nicht schaltbare Vorschaltradsätze vorge-
30 sehen sind, die ausgangsseitig zwei Drehzahlen erzeugen,
die neben der Drehzahl der Antriebswelle wahlweise auf ei-
nen auf die Abtriebswelle wirkenden, schaltbaren Doppelpla-
netenradsatz durch selektives Schließen der verwendeten

Schaltelemente derart schaltbar sind, dass zum Umschalten von einem Gang in den jeweils nächst folgenden höheren oder niedrigeren Gang von den beiden gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement zu- oder abgeschaltet werden muss.

5

10

15

20

25

30

Außerdem wird im Rahmen der EP 0 434 525 A1 ein Mehrstufengetriebe offenbart, welches eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die in einem Gehäuse angeordnet sind, einen mit der Abtriebswelle konzentrischen Planetensatz aus vier von einem ersten bis zu einem vierten in Drehzahlordnung bezeichneten Elementen, d. h. einem sogenannten doppelten Planetensatz sowie fünf Schaltelemente, nämlich drei Kupplungen und zwei Bremsen enthält, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmt, wo bei das Getriebe zwei Leistungswege aufweist, so dass durch das selektive paarweise Eingreifen der fünf Schaltelemente sechs Vorwärtsgänge erzielt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei dem der Bauaufwand optimiert wird und zudem der Wirkungsgrad in den Hauptfahrgängen hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste verbessert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche 1, 2 und 3 gelöst. Vorteile und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach umfasst das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise eine Antriebswelle und eine Ab-

triebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, mindestens drei Einsteg-Planetensätze, mindestens sechs drehbare Wellen sowie mindestens fünf Schaltelemente, vorzugsweise zwei Bremsen und drei Kupplungen oder drei Bremsen und zwei Kupplungen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, sodass vorzugsweise sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind.

10

Hierbei ist die Antriebswelle direkt oder über eine Kupplung mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes verbunden. Des weiteren ist die Abtriebswelle mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes und dem Steg des dritten Planetensatzes verbunden, wobei eine weitere Welle ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes verbunden ist.

20 Im Rahmen einer ersten Ausführungsform ist das Hohlrad des ersten Planetensatzes drehfest mit dem Gehäuse verbunden. Ferner ist vorgesehen, dass eine weitere Welle ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden ist, dass eine weitere Welle ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes verbunden ist, und dass eine weitere Welle ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes verbunden ist.

25 Im Rahmen einer zweiten vorteilhaften Ausführungsform ist eine Welle ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes und dem Steg des ersten Planetensatzes verbunden und eine weitere Welle ist ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes verbunden. Zudem ist vorgesehen, dass eine weitere Welle ständig mit dem Sonnenrad des dritten

Planetensatzes (P3) verbunden ist. Sowohl die erste als auch die zweite Ausführungsform enthalten als Schaltelemente zwei Bremsen und drei Kupplungen.

5 Des weiteren wird eine dritte bevorzugte Ausführungsform vorgeschlagen, welche drei Bremsen und zwei Kupplungen enthält. Hierbei ist das Hohlrad des ersten Planetensatzes über eine Bremse lösbar drehfest mit dem Gehäuse verbindbar; eine Welle ist ständig mit dem Sonnenrad des zweiten 10 Planetensatzes und dem Steg des ersten Planetensatzes verbunden und eine weitere Welle ist ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes verbunden, wobei eine sechste Welle ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes verbunden ist.

15 Bei sämtlichen Ausführungsformen sind die vorzugsweise als Minus-Planetensätze ausgebildeten Planetensätze mittels Schaltelementen und/oder Wellen gekoppelt.

20 Durch die erfindungsgemäße Konstruktion ergeben sich geeignete Übersetzungen sowie eine erhebliche Erhöhung der Gesamtspreizung des Mehrstufengetriebes, was in erhöhtem Fahrkomfort und signifikanter Verbrauchsabsenkung resultiert.

25 Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eignet sich für jedes Kraftfahrzeug, insbesondere für Personenkraftfahrzeuge und für Nutzkraftfahrzeuge, wie z. B. Lastkraftwagen, Busse, Baufahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Gleiskettenfahrzeuge und dergleichen.

30 Darüber hinaus wird mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe durch eine geringe Anzahl an Schaltelementen

ten, nämlich vorzugsweise durch nur drei Kupplungen und zwei Bremsen, oder zwei Kupplungen und drei Bremsen der Bauaufwand erheblich reduziert.

5 In vorteilhafter Weise ist es mit dem erfindungsgemäß-
ßen Mehrstufengetriebe möglich, ein Anfahren mit einem hyd-
rodynamischen Wandler, einer externen Anfahrkupplung oder
auch einem sonstigen geeigneten externen Anfahrelement
durchzuführen. Es ist auch denkbar, einen Anfahrvorgang mit
10 einem im Getriebe integrierten Anfahrelement zu ermögli-
chen. Darüber hinaus ergibt sich bei dem erfindungsgemäß-
Mehrstufengetriebe ein guter Wirkungsgrad hinsichtlich der
Schlepp- und Verzahnungsverluste.

15 Des weiteren liegen geringe Momente in den Schaltele-
menten und auch in den Planetensätzen vor. Dadurch wird der
Verschleiß des Mehrstufengetriebes in besonders vorteilhafter
Weise reduziert. Aufgrund der geringen Momente in den
Schaltelementen und den Planetensätzen kann das Getriebe
20 kleiner dimensioniert werden, was zu einer Bauraumoptimie-
rung und zu einer Reduzierung der Kosten führt.

25 Außerdem ist das erfindungsgemäß Getriebe derart kon-
zipiert, dass eine Anpassbarkeit an unterschiedliche Trieb-
strangausgestaltungen sowohl in Kraftflussrichtung als auch
in räumlicher Hinsicht ermöglicht wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen
weiter erläutert.

In diesen stellen dar:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

Fig. 3 eine schematische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes; und

Fig. 4 ein Schaltschema für das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe gemäß den Figuren 1, 2 und 3.

Gemäß Fig. 1 weist das erfindungsgemäße Mehrstufenge-
triebe in Planetenbauweise eine Antriebswelle 1 (An) und
eine Abtriebswelle 2 (Ab) auf, welche in einem Gehäuse an-
geordnet sind, sowie drei Einsteg-Planetensätze P1, P2
und P3. Die Planetensätze P1, P2 und P3 sind vorzugsweise
als Minus-Planetensätze ausgebildet. Des weiteren sind
sechs drehbare Wellen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 sowie fünf
Schaltelemente, nämlich zwei Bremsen 03, 04 und drei Kupp-
lungen 13, 16, 45 vorgesehen, deren selektives paarweises
Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen
der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, sodass
sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar
sind.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, ist die Antriebswelle 1 direkt mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes P1 verbunden und das Hohlrad des ersten Planetensatzes P1 ist ständig drehfest mit dem Gehäuse verbunden (Welle 0). Die 5 Abtriebswelle 2 ist mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 und dem Steg des dritten Planetensatzes P3 und die Welle 3 ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes P2 und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden. Ferner ist die Welle 4 ständig mit dem Sonnenrad des zweiten 10 Planetensatzes P2 verbunden, wobei die Welle 5 ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes P1 verbunden ist und die Welle 6 ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist.

15 Erfindungsgemäß sind die Wellen 3 und 4 durch die Bremsen 03 bzw. 04 an das Gehäuse ankoppelbar; die Kupplung 13 verbindet die Wellen 1 und 3 lösbar und die Kupplung 16 die Wellen 1 und 6 lösbar, wobei die Kupplung 45 die Wellen 4 und 5 lösbar verbindet.

20 Die in Figur 2 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Figur 1 darin, dass die Antriebswelle mit keinem Planetensatz direkt verbunden ist und dass die Welle 4 zusätzlich mit dem Steg des ersten 25 Planetensatzes P1 verbunden ist. Ferner ist die Welle 5 ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes P1 verbunden. Anstelle der Kupplung 45 ist eine Bremse 05 vorgesehen, welche die Welle 5 mit dem Gehäuse lösbar verbindet.

30 Die feste Verbindung des Steges des ersten Planetensatzes P1 mit dem Gehäuse, wie es im Rahmen der beiden bereits erläuterten Ausführungsformen der Fall ist, kann

durch eine lösbare Verbindung z.B. mittels einer Bremse ersetzt werden.

Dadurch kann auf die mittels der Bremse gelöste Welle 5 eine E-Maschine oder eine andere geeignete zusätzliche Antriebsquelle angeordnet werden.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Mehrstufengetriebes in Planetenbauweise gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt, welches sich vom Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 darin unterscheidet, dass die Welle 4 zusätzlich mit dem Steg des ersten Planetensatzes P1 verbunden und die Welle 5 ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes P1 verbunden ist. Wie aus der Figur ersichtlich, ist anstelle der Kupplung 45 eine Kupplung 15 vorgesehen, welche die Wellen 1 und 5 lösbar miteinander verbindet.

Das entsprechende Schaltschema der oben diskutierten Ausführungsbeispiele ist Gegenstand der Fig. 4, in der auch beispielhafte Übersetzungen i sowie die sich ergebenden Stufensprünge ϕ angegeben sind.

Demnach weist das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eine progressive Gangabstufung auf. Zudem werden bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden, da zwei benachbarte Gangstufen jeweils ein Schaltelement gemeinsam benutzen. Des weiteren wird bei jeder beliebigen Schaltung zwischen dem ersten und dem vierten Gang und zwischen dem vierten und dem sechsten Gang jeweils nur ein Schaltelement betätigt. Für die erste Ausführungsform nach Figur 1 ist für die Gänge 1 bis 4 die Kupplung 16 ständig aktiviert; diese Gänge ergeben sich durch die zusätzliche

Aktivierung der Bremse 03 (erster Gang), der Bremse 04 (zweiter Gang), der Kupplung 45 (dritter Gang), der Kupplung 13 (vierter Gang). Für die Gänge 4 bis 6 bleibt die Kupplung 13 geschlossen und die Gänge ergeben sich durch 5 zusätzliche Aktivierung der Kupplung 45 (fünfter Gang) und der Bremse 04 (sechster Gang). Erfindungsgemäß erfordert die Schaltung des Rückwärtsganges die Aktivierung der Bremse 03 und der Kupplung 45.

10 Analog ist auch das Schaltschema für die Ausführungsformen gemäß den Figuren 2 und 3, mit dem Unterschied, dass anstelle der Kupplung 45 die Bremse 05 bzw. die Kupplung 15 aktiviert wird.

15 Gemäß der Erfindung ist es möglich, an jeder geeigneten Stelle des Mehrstufengetriebes zusätzliche Freiläufe vorzusehen, beispielsweise zwischen einer Welle und dem Gehäuse oder um eine Welle zu trennen bzw. zu verbinden.

20 Zudem ist es durch die erfindungsgemäße Bauweise möglich, Antrieb und Abtrieb sowohl auf der gleichen Seite des Getriebes bzw. des Gehäuses als auch entgegengesetzt anzutragen. Auf der Antriebs- oder Abtriebsseite des Gehäuses kann zudem ein Achsdifferential oder ein Verteilerdifferential 25 angeordnet werden.

30 Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Antriebswelle durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor nach Bedarf getrennt werden, wobei als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Flieh- kraftkupplung einsetzbar sind.

Es ist auch möglich, ein derartiges Anfahrelement hinter dem Getriebe anzuordnen, wobei in diesem Fall die Antriebswelle fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist. Das Anfahren kann gemäß der Erfindung auch mittels 5 eines Schaltelementes des Getriebes erfolgen, vorzugsweise mittels der Bremse 04, der Bremse 03 oder der Kupplung 16.

Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe ermöglicht außerdem die Anordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers zwischen Motor und Getriebe. 10

Im Rahmen einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann auf jeder Welle, vorzugsweise auf der Antriebswelle oder der Abtriebswelle, eine verschleißfreie Bremse angeordnet sein, was insbesondere für 15 den Einsatz in Nutzkraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung ist. Auch kann zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenabtrieb vorgesehen sein.

Die eingesetzten Schaltelemente können als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sein; Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen sind aber ebenfalls einsetzbar. Des weiteren können auch formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen, wie z.B. Synchronisierungen oder Klauenkupplungen eingesetzt werden. 20 25

Ein weiterer Vorteil des hier vorgestellten Mehrstufengetriebes besteht darin, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine 30 elektrische Maschine anbringbar ist.

Selbstverständlich fällt auch jede konstruktive Ausbildung, insbesondere jede räumliche Anordnung der Plane-

tensätze und der Schaltelemente an sich sowie zueinander und soweit technisch sinnvoll, unter den Schutzmfang der vorliegenden Ansprüche ohne die Funktion des Getriebes, wie sie in den Ansprüchen angegeben ist, zu beeinflussen, auch 5 wenn diese Ausbildungen nicht explizit in den Figuren oder in der Beschreibung dargestellt sind.

Bezugszeichen

0	Welle
5	1 Welle
	2 Welle
	3 Welle
	4 Welle
	5 Welle
10	6 Welle
	03 Bremse
	4 Bremse
	5 Bremse
	6 Kupplung
15	15 Kupplung
	16 Kupplung
	45 Kupplung
	P1 Planetensatz
20	P2 Planetensatz
	P3 Planetensatz
	An Antrieb
	Ab Abtrieb
	i Übersetzung
25	φ Stufensprung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesonde-
re Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine
Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Ge-
häuse angeordnet sind, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2,
P3), mindestens sechs drehbare Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)
sowie mindestens fünf Schaltelemente (03, 04, 13, 16, 45),
die Bremsen und/oder Kupplungen umfassen, deren selektives
paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse
zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt,
sodass sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisier-
bar sind, dadurch gekennzeichnet, dass
die Antriebswelle (1) direkt mit dem Sonnenrad des ersten
Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass das Hohlrad des
ersten Planetensatzes (P1) drehfest mit dem Gehäuse verbun-
den ist, dass der Abtrieb über eine Welle (2) erfolgt, wel-
che mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und dem
Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass
eine Welle (3) ständig mit dem Steg des zweiten Planeten-
satzes (P2) und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3)
verbunden ist, dass eine Welle (4) ständig mit dem Sonnen-
rad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden ist, dass
eine Welle (5) ständig mit dem Steg des ersten Planetensat-
zes (P1) verbunden ist, und dass eine Welle (6) ständig mit
dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden
ist, wobei die Welle (3) durch eine Bremse (03) an das Ge-
häuse ankoppelbar ist, die Welle (4) durch eine Bremse (04)
an das Gehäuse ankoppelbar ist, eine Kupplung (13) die Wel-
len (1) und (3) lösbar verbindet, eine Kupplung (16) die
Wellen (1) und (6) lösbar verbindet und wobei eine Kupp-
lung (45) die Wellen (4) und (5) lösbar verbindet.

2. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2, P3), mindestens sechs drehbare Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) sowie mindestens fünf Schaltelemente (03, 04, 13, 15, 16), die Bremsen und/oder Kupplungen umfassen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, sodass sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) über die Kupplung (15) mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass das Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist, dass der Abtrieb über eine Welle (2) erfolgt, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (3) ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (4) ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass eine Welle (5) ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, und dass eine Welle (6) ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, wobei die Welle (3) durch eine Bremse (03) an das Gehäuse ankoppelbar ist, die Welle (4) durch eine Bremse (04) an das Gehäuse ankoppelbar ist, eine Kupplung (13) die Wellen (1) und (3) lösbar verbindet, eine Kupplung (16) die Wellen (1) und (6) lösbar verbindet und wobei eine Kupplung (15) die Wellen (1) und (5) lösbar verbindet.

3. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2, P3), mindestens sechs drehbare Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) sowie mindestens fünf Schaltelemente (03, 04, 05, 13, 16), die Bremsen und/oder Kupplungen umfassen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, sodass sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) direkt mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass das Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) über eine Bremse (05) lösbar drehfest mit dem Gehäuse verbindbar ist, dass der Abtrieb über eine Welle (2) erfolgt, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (3) ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (4) ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass eine Welle (5) ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, und dass eine Welle (6) ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, wobei die Welle (3) durch eine Bremse (03) an das Gehäuse ankoppelbar ist, die Welle (4) durch eine Bremse (04) an das Gehäuse ankoppelbar ist, eine Kupplung (13) die Wellen (1) und (3) lösbar verbindet, eine Kupplung (16) die Wellen (1) und (6) lösbar verbindet und wobei die Bremse (05) die Welle (5) mit dem Gehäuse lösbar verbindet.

4. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetensätze (P1, P2, P3) als Minus-Planetensätze ausgebildet sind.

5 5. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die feste Verbindung des Hohlrades des ersten Planetensatzes (P1) mit dem Gehäuse durch eine lösbare Verbindung mittels einer Bremse ersetzbar ist.

10

6. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf der vom Gehäuse gelösten Welle (0) eine E-Maschine oder eine weitere geeignete zusätzliche Antriebsmaschine anordbar ist.

15

7. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder geeigneten Stelle des Getriebes Freiläufe einsetzbar sind.

20

8. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Freiläufe zwischen den Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) und dem Gehäuse einsetzbar sind.

25

9. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Gehäuses vorgesehen sind.

30

10. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

Antrieb und Abtrieb auf entgegengesetzten Seiten des Gehäuses vorgesehen sind.

11. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
5 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Antriebs- oder auf der Abtriebsseite des Gehäuses ein Achs- und/oder ein Verteilerdifferential angeordnet ist.
- 10 12. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor trennbar ist.
- 15 13. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine Trockenanfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung vorgesehen ist.
20
14. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe ein externes Anfahrelement, insbesondere nach Anspruch 13 anordbar ist, wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des Antriebsmotors verbunden ist.
25
15. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anfahren mittels eines Schaltelementes des Getriebes erfolgt, wobei die Kurbelwelle des Motors ständig mit der Antriebswelle (1) verbunden ist.
30

16. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 15, dadurch
gekennzeichnet, dass als Schaltelement die
Bremse (04), die Bremse (03) oder die Kupplung (16) ein-
setzbar sind.

5

17. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen Motor und Getriebe ein Torsionsschwingungsdämpfer
anordbar ist.

10

18. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
auf jeder Welle eine verschleißfreie Bremse anordbar ist.

15

19. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 18, dadurch
gekennzeichnet, dass eine verschleißfreie
Bremse auf der Antriebswelle (1) oder der Abtriebswelle (2)
anordbar ist.

20

20. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein
Nebenabtrieb anordbar ist.

25

21. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 20, dadurch
gekennzeichnet, dass der Nebenabtrieb auf
der Antriebswelle (1) oder der Abtriebswelle (2) anordbar
ist.

30

22. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Schaltelemente als lastschaltende Kupplungen oder Brem-
sen ausgebildet sind.

23. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 22, dadurch
gekennzeichnet, dass Lamellenkupplungen,
Bandbremsen und/oder Konuskupplungen einsetzbar sind.

5 24. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
als Schaltelemente formschlüssige Bremsen und/oder Kupplun-
gen vorgesehen sind.

10 25. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche An-
triebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

Zusammenfassung

Mehrstufengetriebe

5

Das Mehrstufengetriebe umfasst eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2, P3), mindestens sechs drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6) sowie mindestens fünf Schaltelemente (03, 04, 13, 16, 45), sodass sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, wobei die Antriebswelle (1) mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, das Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist, die Abtriebswelle (2) mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist und wobei die Welle (3) ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist. Die Welle (4) ist ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden, wobei die Welle (5) ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist und wobei die Welle (6) ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist. Die Planetensätze (P1, P2, P3) sind mittels Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) und Schaltelementen (03, 04, 13, 16, 45) gekoppelt.

Fig. 1